

⑫ 公開特許公報(A) 平4-105538

⑤Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

④公開 平成4年(1992)4月7日

H 02 K 15/12
3/52
21/22E 8325-5H
Z 7346-5H
M 6435-5H

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全8頁)

④発明の名称 突極型鉄芯コイル

②特 願 平2-223578

②出 願 平2(1990)8月24日

⑦発 明 者 小 泉 茂 樹 埼玉県秩父市大字下影森1248番地 キヤノン電子株式会社
内

⑦出 願 人 キヤノン電子株式会社 埼玉県秩父市大字下影森1248番地

⑦代 理 人 弁理士 大音 康毅

明 細 書

1. 発明の名称

突極型鉄芯コイル

2. 特許請求の範囲

(1) 突極型鉄芯の腕部にコイルを回巻して成る突極型鉄芯コイルにおいて、突極型鉄芯に回巻したコイルを押し潰し、初期のコイル厚に対する押圧後のコイル厚の比率を95%以下にするとともに、押し潰したコイルのバラケ防止または被覆保護のため、モールディング封止または接着剤等による固着を行なうことを特徴とする突極型鉄芯コイル。

(2) 前記コイルの押し潰しを、前記モールディング封止を行なうための成形機の型締め力によって行なうことを特徴とする請求項1に記載の突極型鉄芯コイル。

(3) 前記モールディング封止を、前記突極型鉄芯コイルを実装した後に、回路基板と一体に行なうことを特徴とする請求項1または2に記載の突極型鉄芯コイル。

(4) 前記モールディング封止を、前記突極型鉄芯コイルの取り付け座または軸受ハウジングとの一体成形によって行なうことを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の突極型鉄芯コイル。

(5) 前記モールディング封止を、鉄芯素材である鉄とコイル素材である銅の略中間の熱膨張係数を有するモールド材で行なうことを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の突極型鉄芯コイル。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、マグネットとの吸引・反発力を利用して回転力を得るモータ等に使用される突極型鉄芯コイルに関する。

〔従来の技術〕

OA機器等の電子機器の各作動機構の駆動源として各種の小型モータが使用されており、小型モータは周対向モータと面對向モータに大別することができる。

周対向モータは、例えば、モータ軸に固定された外側回転のローターに設けた駆動マグネット

(ローターマグネット)と、前記モータ軸を軸支するハウジングに固定された鉄芯コイルのヨーク突極部とを、所定の半径方向隙間をおいて対面させ、前記コイルに通電した時に発生する磁界と前記ローターマグネットの磁極との吸引反発力によって、外側回転のローターを回転させるように構成されている。

一方、面对向モータは、モータ軸に固定された回転ローターに設けられた円盤状の駆動マグネットと平面的に配列された複数の空芯コイルとを面对向させ、コイルに通電する時に生じる駆動マグネットとの電磁作用によってローターを回転させるように構成されている。

本発明は、前記周対向モータ等で使用される突極型鉄芯コイル、すなわち、鉄芯ヨークに放射状に形成した複数の腕部にコイルを回巻した構造のものに関する。

(発明が解決しようとする技術的課題)

上記突極型鉄芯コイルを備えたモータでも、近年、益々、薄型化を要求されている。

とともに、押し潰したコイルのバラケ防止または被膜保護のため、モールディング封止または接着剤等による固着を行なう構成とすることにより、容易にコイルの厚みを均一な最小厚さにすることができ、乱巻き等の不整巻き部に対する管理工数を省略することができるとともに、コイルのバラケ防止および被覆保護を確実にこなうことができ、信頼性に優れた構造でモータの薄型化を図り得る突極型鉄芯コイルを提供するものである。

上記構成においては、前記コイルの押し潰しを、前記モールディング封止を行なうための成形機の型締め力によって行なえば、押し潰すための独立した工程を省略することができ、コストダウンを図ることができる。

また、上記構成において、前記モールディング封止を、前記突極型鉄芯コイルを実装した後に、回路基板と一体に行えば、回路基板のコイル半田付け用端子を省略することができ、しかも、端末処理を必要とせずにコイルと回路基板とを確実に接続することができる。

しかし、従来の突極型鉄芯コイルでは、鉄芯にコイルを回巻した後の厚さが大きく、しかも回巻時に生じる不整巻き部のため厚さ自体にバラツキがあり、コイルとその両面に対向するロータースヨークおよび回路基板(または支持部材)との隙間を必要以上に大きく設定する必要があり、薄型化の隘路になっていた。

本発明は、このような技術的課題に鑑みてなされたものであり、容易にコイルの厚みを均一な最小厚さにすることができ、乱巻き等の不整巻き部に対する管理工数を省略することができるとともに、コイルのバラケ防止および被覆保護を確実にこなうことができ、信頼性に優れた構造でモータの薄型化を図り得る突極型鉄芯コイルを提供することを目的とする。

(課題解決のための手段)

本発明は、突極型鉄芯の腕部にコイルを回巻して成る突極型鉄芯コイルにおいて、突極型鉄芯に回巻したコイルを押し潰し、初期のコイル厚に対する押圧後のコイル厚の比率を95%以下にする

さらに、上記構成において、前記モールディング封止を、前記突極型鉄芯コイルの取り付け座または軸受ハウジングとの一体成形によって行なえば、部品点数および組み立て工数を削減でき、大幅なコストダウンを図ることができる。

さらにまた、上記構成において、前記モールディング封止を、鉄芯素材である鉄とコイル素材である銅の略中間の熱膨張係数を有するモールド材で行なえば、熱歪みを最小限に押さえて耐久性を一層向上させることができる。

(実施例)

以下、図面を参照して本発明を具体的に説明する。

第1図は本発明の一実施例による突極型鉄芯コイルを備えたブラシレス周対向モータの構造例を示す縦断面図、第2図は第1図中の線II-IIに沿った断面図である。

第1図および第2図において、モータの制御回路等を構成する回路基板16が接合された支持部材1には、軸受ハウジング2が固定され、該ハウ

ジグ2の内径部にはモータ軸(シャフト)3を回転自在に軸支するためのボールベアリング4およびすべり軸受5が装着されている。

また、前記軸受ハウジング2の外周面には突極型鉄芯(電機子ヨーク)6が固定されている。

前記突極型鉄芯6には、第2図に示すごとく、ボス部7、該ボス部から放射状に突出した複数(図示の例では12本)の腕部8、各腕部の先端の頭部9が形成されている。

前記突極型鉄芯6の各腕部8にはコイル10が回巻されている。

前記突極型鉄芯6および前記コイル10によって突極型鉄芯コイル11が構成されている。

なお、図示の例では、前記突極型鉄芯コイル11は、そのヨーク6のボス部7で前記軸受ハウジング2の外周に嵌合され、該ハウジング2および該ボス部7を複数の止めネジ12で前記支持部材1に共締めすることにより、固定されている。

前記モータ軸3の前記支持部材1の反対側には、ローターヨーク13が固定されている。

該ローターヨーク13は、前記突極型鉄芯コイル11の外周面を覆うようなドラム形状(または筒形状)をしており、その中心孔をモータ軸3に圧入または溶接するなどの方法で固定されている。

前記ローターヨーク13の外周フランジ部の内面には、永久磁石から成るローターマグネット(駆動マグネット)14が接着等の手段で固定されている。

前記ローターマグネット14は、前記突極型鉄芯コイル11の突極型鉄芯6の頭部(電極部)9と所定の隙間をもって対面している。

また、前記ローターマグネット14は、第2図に示すごとく、複数(図示の例では8極)のN、S極が着磁されている。

前記ローターヨーク13の外周面には、モータ速度検出用のFGマグネット15が固定されている。

また、前記支持部材1上の回路基板16には、モータ駆動回路、FGパターン、コイル配線パターンなどが形成されている。

前記突極型鉄芯6は、例えば、厚さ0.5mm程度のケイ素鋼板をラミネートして形成されている。

以上の構成において、コイル10に通電すると、ヨーク突極部8、9に磁界が発生し、この磁界とローターマグネット14との間に生じる吸引反発力(磁力)によってローターが回転する。

この場合、不図示のホール素子等でローター回転位置を検出し、周知の電流駆動を行なうことにより、ブラシレスモータとして回転し、モータ軸3からトルクが出力される。

また、ブラシモータの場合は、ホール素子の代わりにブラシを用いることにより、同様のモータ回転が得られる。

第3図～第5図は、本発明による突極型鉄芯コイル11の一実施例を示す模式的部分断面図である。

第3図の(A)は突極型鉄芯6の腕部に並列状態でコイル10が回巻されたものを、プレス機に取り付けられた可動成型型21と固定成型型22との間にセットした状態を示し、第3図の(B)

は前記可動成型型21と前記固定成型型22で突極型鉄芯コイル11を押圧するとともに該成型型21、22内にモールド材23を注入し、該コイル10を厚さ方向に押し潰すとともにモールドシグ封止する状態を示す。

前記可動成型型21および前記固定成型型22は、コイル10を両面から押圧する加圧部を兼ねた成型型である。

第3図の(A)のコイル10の初期厚さを T とし、同図の(B)の押し潰し後の厚さを t とすると、 $t/T < 0.95$ 、すなわち、厚さが95%以下になるように押し潰されている。

一方、上記コイル10の押し潰し限度は、コイル抵抗が許される範囲であれば、十分に押し潰すことが可能であるが、一般的には、 $t/T > 0.7$ 程度に制限される。

前記モールド材23としては、成形性に優れた所望のプラスチック絶縁材を使用することができ、例えば、ポリアミド系(ナイロン系)のプラスチック、あるいは、ポリカーボネート、PBT、

AS、ABS等のエンジニアリングプラスチックなどを使用することができる。

また、前記モールド材の注入量は、コイル10をモルディング封止し、その表面に薄い保護層を形成する程度に設定されるが、必要に応じ、所望の面に厚い層を形成させることもできる。

また、前記モールド材23としては、鉄芯6の素材である鉄とコイル10の素材である銅の略中間の熱膨張係数を有するものを選択すれば、モータ駆動時や環境温度差による熱歪みを最小限に抑ええることができ、モータの耐久性を一層向上させることができる。

図示の例では、コイル10のモルディング封止を前記加圧部を兼ねた成型型21、22を使用して行なうので、該コイル10の前記押し潰し（押圧）は、該成型型21、22の型締め力を利用して行なうことができ、したがって、コイル10の押し潰しとモルディング封止は同時に行なうことができる。

なお、図示の例では、コイル10の押し潰しと

すことができ、横に広がっても別に問題は生じない。

したがって、突極型鉄芯コイルの押圧のみを行なう場合は、押し潰し率を工夫することにより、コイルで巻回空間部を埋めて線積率を高めることができ、その分コイルの一層の薄型化を図り得るという利点がある。

また、上記押圧工程のみを実施する場合、空芯コイルの場合は、コイル外形を押さえて押圧する必要があるため、コイルの種類ごとに押し型を用意せねばならず、プレス機等による押圧工程の工数が多くなるが、前記突極型鉄芯コイルの場合は、押し型を必要とせず、一回の加圧で済ますことができるので、コストアップはほとんど生じない。

第4図の(A)および(B)も、第3図の(A)および(B)に対応する状態を示すが、第4図の場合は、回巻工程においてコイル10の一部に乱巻き部Aが生じ、これ押し潰した場合にも、(B)に示すように、他の部分と同様の厚さtに押圧できることを示している。

モルディング封止とを同時に行なう場合を示したが、これは別の工程で行なうこともできる。

すなわち、プレス機等に取り付けた加圧部を使用してコイル10の押し潰し（押圧）を行なった後、成型型等を使用してモルディング封止のみを行なうことも可能である。

この場合のコイル押し潰しは、空芯コイルなど銅のみで形成されている場合は、型等で外形を押さえてプレスする必要があるが、上記のような突極型鉄芯コイル11のコイル10の場合は、鉄芯6の突極型部（腕部8および頭部9）がガイドになるため、前述の成型型のような型は必ずしも必要でない。

すなわち、空芯コイルでは、平面的に配列することから、厚さ以外の外形形状に制約があり、厚さも、線材としての線積率100%（導体線積率で70～75%）が限界であるが、突極型鉄芯コイルの場合は、ヨーク（突極型鉄芯）からはみ出さない限り、長手方向に少々くずれても良く、したがって、コイル抵抗が許される範囲内で押し潰

第4図は、以上の点で第3図の場合と相違しているが、その他は実質上同じ構成を有している。

第5図の(A)および(B)も、前述の第3図の(A)および(B)に対応した状態、すなわち、コイル10を回巻した突極型鉄芯コイル11をプレス機に取り付けられた可動成型型21と固定成型型22との間にセットした押圧前の状態、並びに、加圧部を兼ねた上下の成型型21、22を圧下させてコイル10を両面から押し潰すとともにモールド材23でモルディング封止する状態を示すが、第5図は、回巻工程においてコイル10のクロスポイント部に不整巻き部Bが生じ、これ押し潰した場合にも、同図の(B)に示すように、他の部分と同様の厚さtに押圧できることを示している。

突極型鉄芯6の頭部9に接する領域ではコイルの回巻方向が変化するが、このようなクロスポイント部でも、図示のように、前述き乱巻きAに類似の不整巻き部が生じる。

従来のコイルでは、このクロスポイント部での

不整巻きによっても、コイル厚さにバラツキが生じていたが、本発明による押し潰し工程を付加するだけで、同図の(B)に示すように、コイル10の厚さを他の整列巻き部と同様の均一で最小厚さに成形することができる。

第5図の他の部分は、第3図および第4図の場合と実質上同じ構成を有している。

以上説明した実施例によれば、突極型鉄芯(ヨーク)6にコイル10を回巻した後、該コイルを両面から平面的に押し潰し、初期のコイル厚に対する押圧後のコイル厚の比率を95%以下にするとともに、押し潰したコイル10をモールド材23でモールドリング封止するので、クロスポイント部Bでは銅線が潰され、乱巻き部Aでも、コイルが変形して空間を埋め、全体的に均一でしかも最小の厚さに正確に成形することができた。

また、コイル10の押し潰しと同時に、またはその後で、該コイルをモールドリング封止するので、押圧後のコイル10のバラケを確実に防止できるとともに該コイルの被覆を確実に保護し得る突極

型鉄芯コイルが得られた。

こうして、容易にコイルの厚みを均一な最小厚さにすることができ、乱巻き等の不整巻き部に対する管理工数を省略することができるとともに、コイルのバラケ防止および被覆保護を確実にこなうことができ、信頼性に優れた構造でモータの薄型化を図り得る突極型鉄芯コイルが得られた。

さらに、前記コイル10の押し潰しを、前記モールドリング封止を行なうための成形機の型締め力によって行なうので、押し潰すための独立した工程を省略することができ、コストダウンを図ることができた。

また、前述のように、突極型鉄芯コイル11を薄くすることによりモータの薄型化が可能であると同時に、製造上のコイル厚さのバラツキを吸収できるので、モータ製造工程における工程管理が容易になり、コストダウンを図り得るという効果も得られた。

なお、銅は伸延性が良いため、厚みを薄くしようとすれば、かなり薄くはなるが、導体抵抗が上

がるので、その兼ね合いを考慮する必要がある。

また、本発明の突極型鉄芯コイルは、第1図および第2図のようなブラシレス周対向型モータに使用した場合、ブラシが無いこと、およびローター14とコイル10の隙間が必要なことから、最も効果的である。

以上の実施例では、コイル10の両面を直接押し潰したが、回巻した後のコイル10の押圧面(両面)に薄い感着タイプの保護フィルムをセットした後、該フィルム上からコイル10を押圧すれば、該フィルムをコイル10の面に固着させて被覆層を形成することができ、コイル10の表面の絶縁保護被膜を同時に形成することができる。

上記フィルムとしては、例えば、ポリイミドまたはポリエステル等のフィルムを使用することができる。

また、コイル10を押圧した後で、該コイル10の押圧部表面に液状または流動性のプラスチック等を塗布し、これを固化させてコイル被膜保護層を形成した後、モールドリング封止を行なうこ

ともでき、上記フィルムの場合と同様の効果を達成することができる。

さらに、以上の実施例では、モールド材23でコイル10をモールドリング封止する場合を説明したが、本発明は、前記モールドリング封止に代えて、押し潰したコイル10に接着剤等を塗布または充填することにより、該コイルのバラケ防止または被膜保護を行なうこともできる。

この場合の接着剤または充填剤としては、例えば、エポキシ系やゴム系など、コイルを固着できるものであれば、種々の固着剤を使用することができる。

また、接着剤等の塗布または充填は、ハケ塗りや浸漬法など、適当な方法で行なうことができる。

第6図は、本発明の他の実施例による突極型鉄芯コイルを備えたブラシレス周対向モータの構造を示す縦断面図である。

本実施例は、第1図～第5図を参照して前述した実施例に比べ、次の各点で相違している。

1) 前記モールド材23によるコイル10のモー

ルディング封止は、突極型鉄芯コイル11を前記回路基板16に実装した後に、該回路基板16と一体に行われている。

この場合のモールドイング封止は、前記コイル10の押し潰しと同時に行なうことができ、また、押し潰した後に行なうこともできる。

ii) 突極型鉄芯コイル11のコイル10をモールド材23でモールドイング封止する際に、第1図中の軸受ハウジング2に対応する部分17も同時に該モールド材で一体成形される。

この場合のモールドイング封止も、前記コイル10の押し潰しと同時に行なうことができ、また、押し潰した後に行なうこともできる。

iii) 突極型鉄芯コイル11のコイル10をモールド材23でモールドイング封止する際に、該コイル10と前記回路基板16との間の隙間を埋めるコイル取り付け座18も同時に該モールド材で一体成形される。

この場合のモールドイング封止も、前記コイル10の押し潰しと同時に行なうことができ、また、

一体に形成することができ、部品点数および組み立て工数の削減により、大幅なコストダウンを図ることができる。

なお、第6図の実施例においても、モールドイング封止（一体成形等）に使用するモールド材23として、前述の場合と同様、鉄芯6の素材である鉄とコイル10の素材である銅の略中間の熱膨張係数を有するプラスチック材料等のモールド材を選定することにより、モータ駆動時の発熱や環境温度差等による熱歪みを最小限に押さえることができ、モータの耐久性を一層向上させることができる。

なお、以上の各実施例では、本発明を周対向型ブラシレスモータの突極型鉄芯コイルに適用する場合を説明したが、本発明は、突極型鉄芯コイルであれば、その他の型式のモータの突極型鉄芯コイルに対しても同様に適用でき、同様の効果を達成し得るものである。

（発明の効果）

以上の説明から明らかなごとく、本発明によれ

押し潰した後に行なうこともできる。

以上i)～iii)の各モールドイング封止は、それぞれ個別に実施することができ、図示のように全てを同時に実施する他、いずれか一つまたは二つを適宜選択して実施することができるものである。

上記i)のように、コイル10のモールドイング封止を、前記突極型鉄芯コイル11を回路基板16に半田付け等で実装した後に、該回路基板と一体に行えば、実装した状態で両者を固定することができ、したがって、回路基板16のコイル半田付け用端子を省略することができ、しかも、端末処理を必要とせずにコイル10と回路基板16とを確実に接続することができる。

上記ii)またはiii)のように、コイル10を前記モールド材23でモールドイング封止する際に、軸受ハウジング2に対応する部分17、またはコイル10と回路基板16との間の隙間を埋めるコイル取り付け座18を、同時に該モールド材23で一体成形すれば、調接する構成部品まで同時に

ば、突極型鉄芯の腕部にコイルを回巻して成る突極型鉄芯コイルにおいて、突極型鉄芯に回巻したコイルを押し潰し、初期のコイル厚に対する押圧後のコイル厚の比率を95%以下にするとともに、押し潰したコイルのバラケ防止または被覆保護のため、モールドイング封止または接着剤等による固着を行なう構成としたので、容易にコイルの厚みを均一な最小厚さにすることができ、乱巻き等の不整巻き部に対する管理工数を省略することができるとともに、コイルのバラケ防止および被覆保護を確実にこなうことができ、信頼性に優れた構造でモータの薄型化を図り得る突極型鉄芯コイルが提供される。

請求項2の発明によれば、上記構成に加えて、前記コイルの押し潰しを、前記モールドイング封止を行なうための成形機の型締め力によって行なうので、上記効果に加えて、押し潰すための独立した工程を省略することができ、コストダウンを図り得るという効果が得られる。

請求項3の発明によれば、上記構成に加えて、

前記モールドイング封止を、前記突極型鉄芯コイルを実装した後に、回路基板と一体に行うので、上記効果に加えて、回路基板のコイル半田付け用端子を省略することができ、しかも、端末処理を必要とせずにコイルと回路基板とを確実に接続し得るという効果が得られる。

請求項4の発明によれば、上記構成に加えて、前記モールドイング封止を、前記突極型鉄芯コイルの取り付け座または軸受ハウジングとの一体成形によって行なうので、上記効果に加えて、部品点数および組み立て工数を削減でき、大幅なコストダウンを図り得るという効果が得られる。

請求項5の発明によれば、上記構成に加えて、前記モールドイング封止を、鉄芯素材である鉄とコイル素材である銅の略中間の熱膨張係数を有するモールド材で行なうので、上記効果に加えて、熱歪みを最小限に押さえて耐久性を一層向上させ得るという効果が得られる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例による突極型鉄芯コ

イルを備えた周対向型ブラシレスモータを例示する縦断面図、第2図は第1図中の線Ⅱ-Ⅱに沿って突極型鉄芯コイルを示す断面図、第3図の(A)および(B)は整列巻き状態のコイルの押圧およびモールドイング封止工程を示す模式的部分断面図、第4図の(A)および(B)は乱巻き部を有するコイルの押圧およびモールドイング封止工程を示す模式的部分断面図、第5図の(A)および(B)はクロスポイント部を有するコイルの押圧およびモールドイング封止工程を示す模式的部分断面図、第6図は本発明の他の実施例による突極型鉄芯コイルを備えた周対向型ブラシレスモータを例示する縦断面図である。

以下に、図面中の主要な構成部分を表す符号を列挙する。

1.....支持板、2.....軸受ハウジング、3.....モータ軸、6 突極型鉄芯(ヨーク)、8.....腕部、9.....頭部、10.....コイル、11.....突極型鉄芯コイル、13.....ローターヨーク、14.....ローターマグネット、16.....回路基板、17.....

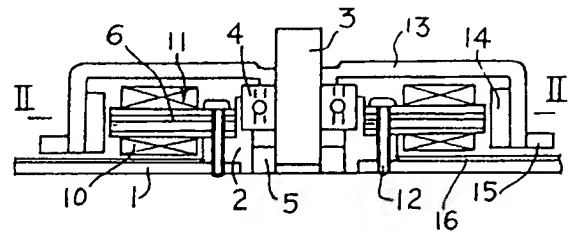
.....一体成形部分(軸受ハウジング)、18.....一体成形部分(コイル取り付け座)、21.....可動成形型、22.....固定成形型、23.....モールド材、A.....乱巻き部、B.....クロスポイント部。

出願人 キヤノン電子株式会社

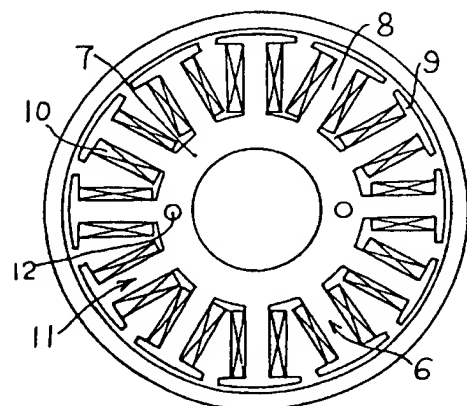
代理人 弁理士 大音 康毅



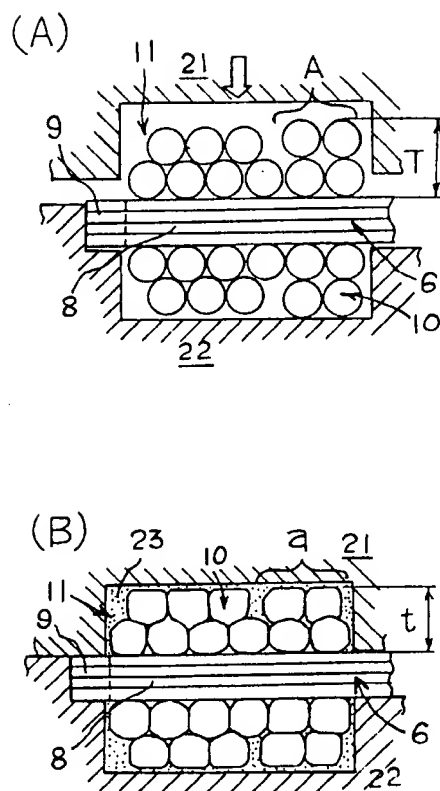
第1図



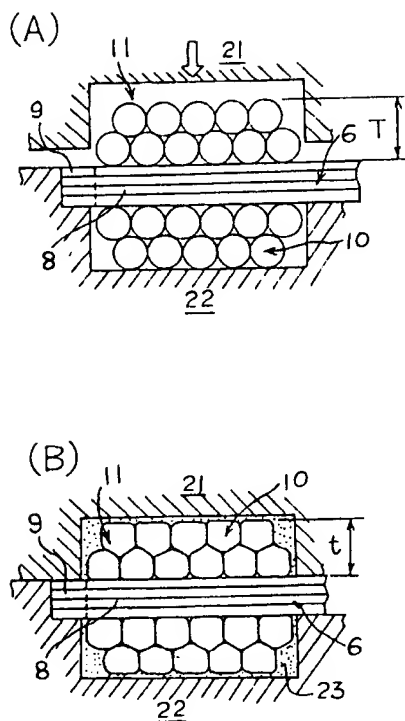
第2図



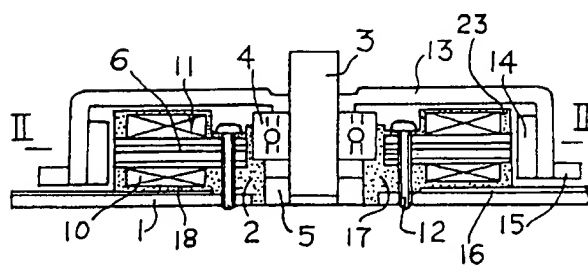
第 4 図



第 3 図



第 6 図



第 5 図

